



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 199 13 742 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**F 01 L 1/18**  
F 01 L 1/04

⑳ Aktenzeichen: 199 13 742.0  
㉑ Anmeldetag: 26. 3. 1999  
㉒ Offenlegungstag: 28. 9. 2000

**DE 199 13 742 A 1**

⑦ Anmelder:  
Bayerische Motoren Werke AG, 80809 München,  
DE

⑧ Erfinder:  
Schlachter, Rolf, Dr., 85386 Eching, DE; Schollweck,  
Anton, 81639 München, DE

⑨ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:  
**NICHTS ERMITTELT**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑥ **Vorrichtung zur Hubverstellung eines Gaswechselventils im Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine**

⑦ Für eine Vorrichtung zur Hubverstellung eines Gaswechselventils im Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine, bei der ein gesteuert verstellbarer Schwenkhebel über eine Leerhubkurve und eine Hubkurve umfassende Steuerbahn mittels eines Übertragungselementes auf ein Gaswechselventil einwirkt, wird zur Erzielung einer bauraumsparenden Konstruktion vorgeschlagen, daß der Schwenkhebel in seinen von einem Nocken einer Nockenwelle und einer Rückstellfeder bewirkten Schwenkbewegungen mittels eines koaxial zur Drehachse einer Kurvenscheibe zur Hubverstellung tragenden Steuerwelle drehbeweglich gelagerten Anlenkhebels geführt ist.

**DE 199 13 742 A 1**

Die Erfindung bezieht sich gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 auf eine Vorrichtung zur Hubverstellung eines Gaswechselventils im Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine, wobei ein mit dem Gaswechselventil zusammenwirkendes Übertragungselement in Linienberührung steht mit einer Leerhubkurve und eine Hubkurve umfassenden Steuerbahn an einem Schwenkhebel, der am anderen Hebelende in Linienberührung steht mit einer Kurvenscheibe auf einer im Zylinderkopf gesteuert dreh- und fixierbaren Steuerwelle, wobei eine im Zylinderkopf zur Steuerwelle parallel angeordnete Nockenwelle über einen Nocken auf eine Kurvenbahn am Schwenkhebel zur Hubbetätigung des Gaswechselventils einwirkt.

Eine derartige Vorrichtung ist beispielsweise aus der DE 42 23 172 C1 bekannt. Hierbei ist der Erzielung eines variablen Hubes - Null-Hub bis Voll-Hub - vom Nocken einer Nockenwelle verschwenkte Schwenkhebel in seinem freien Hebelende benachbart der Linienberührung mit einer der Hubeinstellung dienenden Kurvenscheibe über ein Langloch an einem gebäusefesten Bolzen geführt. Wie insbesondere aus den Figuren der weiteren DE 43 26 331 A1 zu einer bauartgleichen Vorrichtung ersichtlich, ergibt sich mit dieser Langlochführung vieler Schwenkhebel auf einem gemeinsamen Führungsbolzen bzw. gemeinsamen Führungsstange bei einer mehrzylindrigen Brennkraftmaschine eine erhöhte Reibung mit der Gefahr einer Verkantung des/der Schwenkhebel. Weiter ist mit der Anordnung der gemeinsamen Führungsstange für die Schwenkhebel sämtlicher Zylinder der Brennkraftmaschine ein erhöhter Platzbedarf verbunden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, für eine Vorrichtung zur Hubverstellung eines Gaswechselventils eine bauraumsparende Konstruktion ohne die Gefahr einer reibungsbehafteten Verkantung des Schwenkhebels aufzuzeigen.

Diese Aufgabe ist mit dem Patentanspruch 1 gelöst. Diese Lösung sieht vor, daß der Schwenkhebel in seinen vom Nocken und einer Rückstellfeder bewirkten Schwenkbewegungen mittels eines coaxial zur Drehachse der Steuerwelle drehbeweglich gelagerten Anlenkhebels geführt ist, dessen Anlenkpunkt am Schwenkhebel durch einen Schnittpunkt zweier Kreisbögen um die Endpunkte einer fiktiven, durch einen Kreisbogen angenäherten Bahnkurve der Drehachse der Steuerwelle bestimmt ist, wobei die fiktive Bahnkurve der Steuerwellen-Drehachse bei festgehaltenem gedachtem Viereck (a, b, c) mit der Koppel "b" = Schwenkhebel als kinematisch äquivalenter Ersatz der realen Verstellung der Kurvenscheibe für den Bereich der Leerhubkurve dient, deren Endpunkte die Kreisbögen-Mittelpunkte auf der fiktiven Bahnkurve bestimmen.

Der Vorteil der Erfindung ist, daß jeder Schwenkhebel über einen gemeinsamen Gelenkbolzen mittels zweier, beabstandet angeordneter Anlenkhebeln geführt ist.

Zur kinematischen Auslegung der als ein Viereck betrachteten Vorrichtung wird weiter vorgeschlagen, daß auf der von der Drehachse einer am Übertragungselement angeordneten Rolle ausgehenden Kurbel "c" des Viereckes (a, b, c) ein Mittelpunkt (M) eines Radiusstrahls der Leerhubkurve abgebildet ist, wobei der Mittelpunkt (M) sich beim Verstellen der Kurvenscheibe für die Hubverstellung auf einem Kreisbogen um die Rollen-Drehachse am Übertragungselement jenseits der Steuerwellen-Drehachse bewegt, und daß ferner mit der Kurbel "a" der Abstand des Krümmungsmittelpunktes der Kurvenbahn des Schwenkhebels von der Drehachse der auf die Kurvenbahn über den Nocken einwirkenden Nockenwelle festgelegt ist.

Mit der erfindungsgemäßen kinematischen Auslegung und Anordnung des Anlenkhebels am Schwenkhebel kann die Vorrichtung zur Hubverstellung höher belastet werden ohne die Gefahr der Aufhebung von Linienberührungen.

5 Dies wirkt sich vorteilhaft auf Akustik und Verschleiß der Vorrichtung aus. Weiter reduziert sich in vorteilhafter Weise die Reibung. Durch den erfindungsgemäß sicherer geführten Schwenkhebel kann auch die Vorspannung der Rückstellfedern reduziert werden, wobei trotzdem Fehlfunktionen ausgeschlossen sind.

Die Erfindung ist anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels beschrieben. Es zeigt Fig. 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Hubverstellung eines Gaswechselventils in Frontalansicht,

15 Fig. 2 die Vorrichtung nach Fig. 1 in Seitenansicht bei weggelassener Rückstellfeder,

Fig. 3 die Vorrichtung nach Fig. 1 als Viereck mit weiteren kinematischen Daten für den Anlenkhebel.

Eine Vorrichtung 1 zur Hubverstellung eines Gaswechselventils 2 im Zylinderkopf 3 (Fig. 3) einer nicht gezeigten Brennkraftmaschine umfaßt ein mit dem Gaswechselventil 2 zusammenwirkendes Übertragungselement 4, das über eine Rolle 5 in Linienberührung steht mit einer Leerhubkurve 6' und eine Hubkurve 6'' umfassenden Steuerbahn 6 an einem Schwenkhebel 7. Der Schwenkhebel 7 steht am anderen Hebelende 8 bei 8' in Linienberührung mit einer der Hubeinstellung des Gaswechselventils 2 dienenden Kurvenscheibe 9 auf einer im Zylinderkopf 3 gesteuert dreh- und fixierbaren Steuerwelle 10, wobei eine im Zylinderkopf 3 zur Steuerwelle 10 parallel angeordnete Nockenwelle 11 über einen Nocken 12 auf eine Kurvenbahn bzw. Rolle 13 am Schwenkhebel 7 zur Hubbetätigung des Gaswechselventils 2 einwirkt.

Eine erfindungsgemäß vorteilhaft bauraumsparende Konstruktion ohne die Gefahr einer reibungsbehafteten Verkantung des Schwenkhebels 7 ist dadurch erreicht, daß der Schwenkhebel 7 in seinen vom Nocken 12 und einer Rückstellfeder 14 bewirkten Schwenkbewegungen gemäß Pfeil "A" mittels eines coaxial zur Drehachse 15 der Steuerwelle 10 drehbeweglich gelagerten Anlenkhebels 16 geführt ist.

Wie aus Fig. 3 ersichtlich, ist der Anlenkpunkt 17 des Anlenkhebels 16 am Schwenkhebel 7 durch einen Schnittpunkt zweier Kreisbögen "K<sub>1</sub>, K<sub>2</sub>" um die Endpunkte 18, 18' einer fiktiven, durch einen Kreisbogen angenäherten Bahnkurve 19 der Drehachse 15 der Steuerwelle 10 bestimmt, wobei die fiktive Bahnkurve 19 der Steuerwellen-Drehachse 15 bei festgehaltenem gedachtem Viereck a, b, c mit der Koppel "b" = Schwenkhebel 7 als kinematisch äquivalenter Ersatz der realen Verstellung der Kurvenscheibe 9 für den Bereich der Leerhubkurve 6' dient, deren Endpunkte 20, 20' die Kreisbögen-Mittelpunkte 18, 18' auf der fiktiven Bahnkurve 19 bestimmen.

Weiter ist aus Fig. 3 ersichtlich, daß auf der von der Drehachse 21 einer am Übertragungselement 4 angeordneten Rolle 5 ausgehenden Kurbel "c" des Viereckes a, b, c ein Mittelpunkt "M" eines Radiusstrahls R<sub>LH</sub> der Leerhubkurve 6' abgebildet ist, wobei der Mittelpunkt "M" sich beim Verstellen der Kurvenscheibe 9 auf einem Kreisbogen 22 um die Rollen-Drehachse 21 am Übertragungselement 4 jenseits der Steuerwellen-Drehachse 15 bewegt.

Mit der Kurbel "a" ist schließlich der Abstand des Krümmungsmittelpunktes der Kurvenbahn bzw. der Drehachse 23 der Rolle 13 des Schwenkhebels 7 von der Drehachse 24 der auf die Rolle 13 über den Nocken 12 einwirkenden Nockenwelle 11 festgelegt.

Eine mögliche Ausführungsform des Anlenkhebels 16 ist aus Fig. 1 ersichtlich, wobei zur einfacheren Montage der obere Teil des Anlenkhebels 16 bügelförmig ausgeführt ist.

Er ist auf dem zylindrischen Teil der Steuerwelle 10 kraftschlüssig gehalten, und kann zusätzlich gegen Ablösen gesichert sein.

Vorzugsweise ist der Schwenkhebel 7 über einen gemeinsamen Gelenkbolzen 25 mittels zweier, beabstandet angeordneter, gabelartig gestalteter Anlenkhebel 16 geführt.

beabstandet angeordneter Anlenkhebeln (16) geführt ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Hubverstellung eines Gaswechselventils im Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine,

– wobei ein mit dem Gaswechselventil (2) zusammenwirkendes Übertragungselement (4) in Linienberührung steht mit einer Leerhubkurve (6') und eine Hubkurve (6'') umfassenden Steuerbahn (6) an einem Schwenkhebel (7), der – am anderen Hebelende (8) in Linienberührung (bei 8') steht mit einer Kurvenscheibe (9) auf einer im Zylinderkopf (3) gesteuert dreh- und fixierbaren Steuerwelle (10), wobei

– eine im Zylinderkopf (3) zur Steuerwelle (10) parallel angeordnete Nockenwelle (11) über einen Nocken (12) auf eine Kurvenbahn (Rolle 13) am Schwenkhebel (7) zur Hubbetätigung des Gaswechselventils (2) einwirkt,

dadurch gekennzeichnet,

– daß der Schwenkhebel (7) in seinen vom Nocken (12) und einer Rückstellfeder (14) bewirkten Schwenkbewegungen (Pfeil "A") mittels eines koaxial zur Drehachse (15) der Steuerwelle (10) drehbeweglich gelagerter Anlenkhebeln (16) geführt ist, dessen

– Anlenkpunkt (17) am Schwenkhebel (7) durch einen Schnittpunkt zweier Kreisbögen ( $K_1$ ,  $K_2$ ) um die Endpunkte (18, 18') einer fiktiven, durch einen Kreisbogen angenäherten Bahnkurve (19) der Drehachse (15) der Steuerwelle (10) bestimmt ist, wobei

– die fiktive Bahnkurve (19) der Steuerwellen-Drehachse (15) bei festgehalten gedachtem Viergelenk (a, b, c) mit der Koppel "b" = Schwenkhebel (7) als kinematisch äquivalenter Ersatz der realen Verstellung der Kurvenscheibe (9) für den Bereich der Leerhubkurve (6') dient, deren

– Endpunkte (20, 20') die Kreisbögen-Mittelpunkte (18, 18') der fiktiven Bahnkurve (19) bestimmen.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

– daß auf der von der Drehachse (21) einer am Übertragungselement (4) angeordneten Rolle (5) ausgehenden Kurbel "c" des Viergelenks (a, b, c) ein Mittelpunkt (M) eines Radiusstrahls ( $R_{LH}$ ) der Leerhubkurve (6') abgebildet ist, wobei

– der Mittelpunkt (M) sich beim Verstellen der Kurvenscheibe (9) auf einem Kreisbogen (22) um die Rollen-Drehachse (21) am Übertragungselement (4) jenseits der Steuerwellen-Drehachse (15) bewegt, und

– daß ferner mit der Kurbel "a" der Abstand des Krümmungsmittelpunktes der Kurvenbahn (Rolle 13) des Schwenkhebels (7) von der Drehachse (24) der auf die Kurvenbahn (Rolle 13) über den Nocken (12) einwirkenden Nockenwelle (11) festgelegt ist.

3. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Schwenkhebel (7) über einen gemeinsamen Gelenkbolzen (25) mittels zweier,

- Leerseite -

Fig. 1

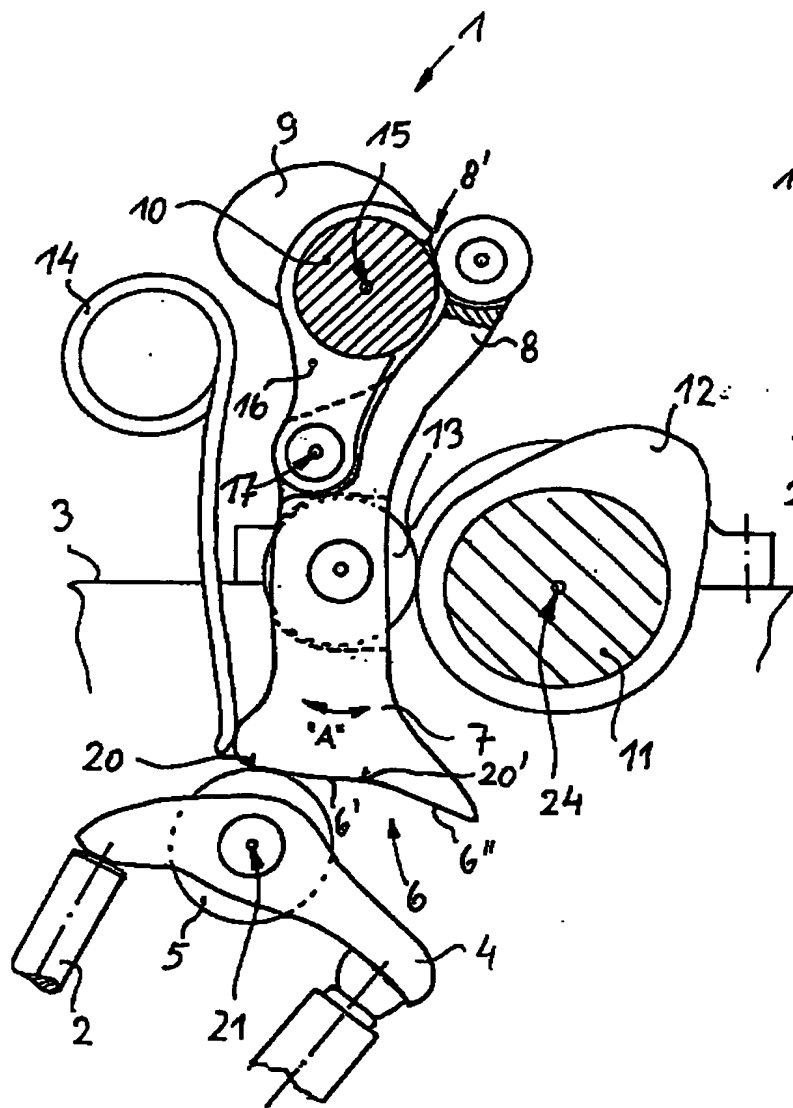
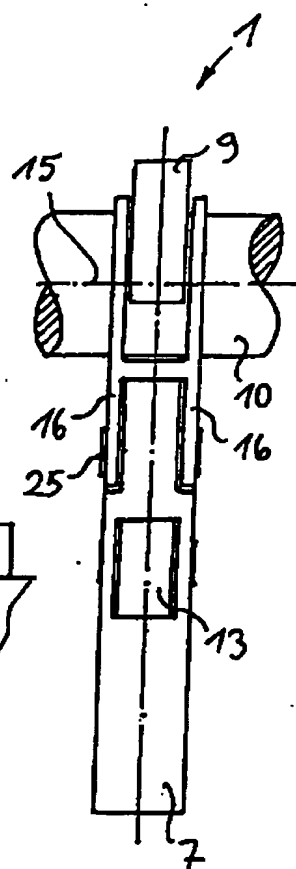


Fig. 2



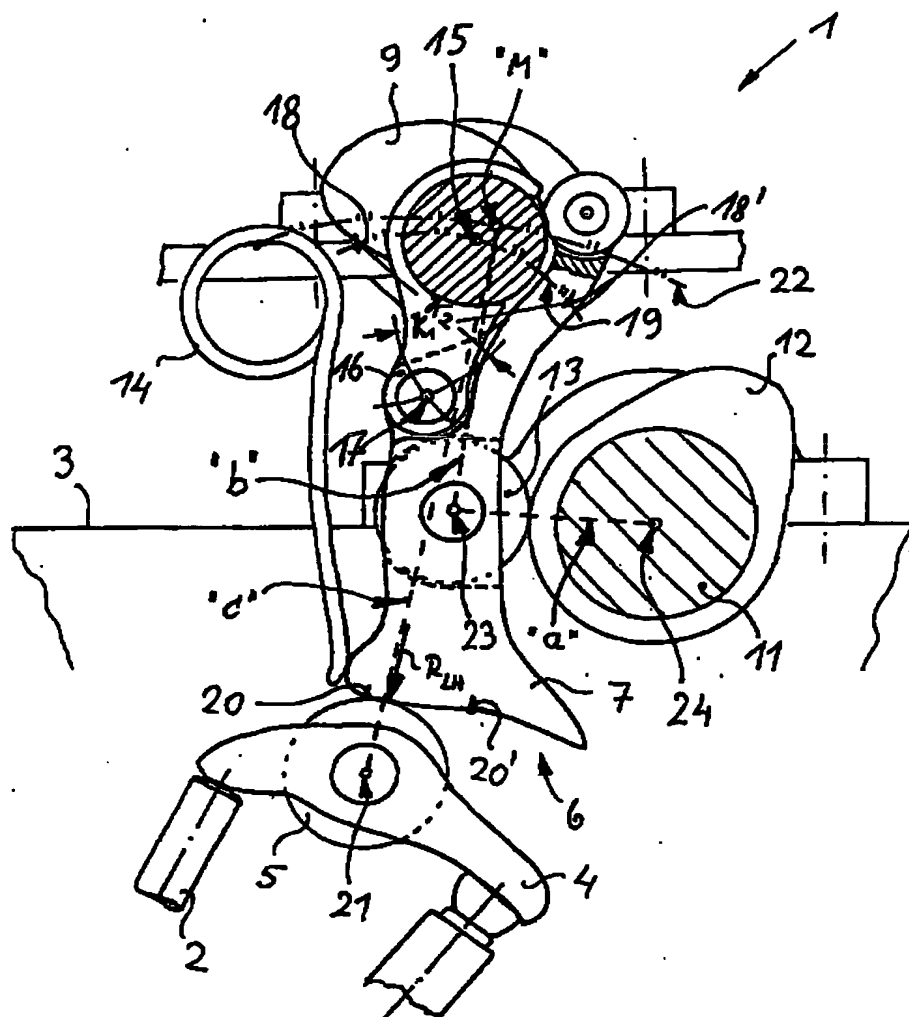


Fig. 3